

Control system for vehicle auxiliary heating unit has multi-path valve in form of thermostat valve

Publication number: DE10019204

Publication date: 2001-10-31

Inventor: HABEL GEORG (DE)

Applicant: WEBASTO THERMOSYSTEME GMBH (DE)

Classification:

- **international:** B60H1/00; B60H1/03; B60H1/00; B60H1/02; (IPC1-7):
B60H1/03; B60H1/22

- **European:** B60H1/00P; B60H1/03

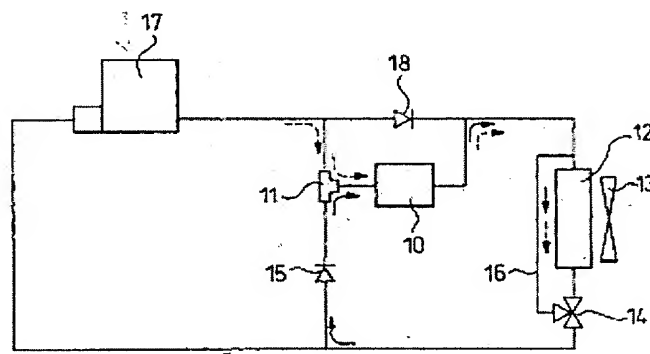
Application number: DE20001019204 20000417

Priority number(s): DE20001019204 20000417

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10019204

The control system has a multi-path valve in the form of a thermostat valve (11). When the water temperature in the first water circuit is below its opening temperature, it only permits water to circulate in this circuit. At above its opening temperature, it permits water to circulate in the second water circuit.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 100 19 204 C 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 H 1/03
B 60 H 1/22

21 Aktenzeichen: 100 19 204.1-16
22 Anmeldetag: 17. 4. 2000
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 31. 10. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Webasto Thermosysteme International GmbH,
82131 Stockdorf, DE

74 Vertreter:

Patentanwälte Wiese & Konnerth, 82152 Planegg

72 Erfinder:

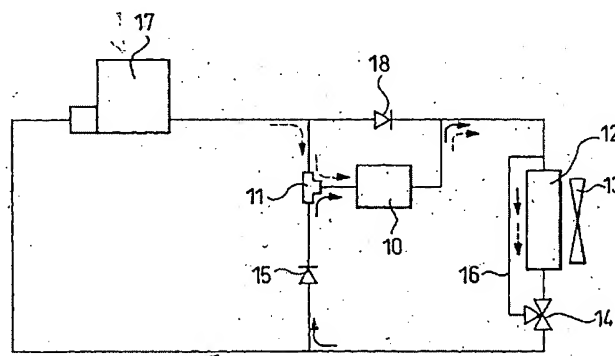
Habbel, Georg, 82110 Germering, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US 47 00 888

54 Steuersystem und Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeug-Zusatzheizgeräts

57 Die Erfindung betrifft ein Steuersystem zum Betreiben eines Fahrzeug-Zusatzheizgeräts (10) zusammen mit einem Wärmetauscher (12) in einem ersten Wasserkreislauf unter Ausschluß des Fahrzeugmotors (17) oder einem zweiten Wasserkreislauf unter Einschluß des Fahrzeugmotors (17) mit Hilfe eines die Wasserkreisläufe bestimmenden Mehrwegventils (11), wobei das Zusatzheizgerät (10) mittels einer Steuereinrichtung zwischen Teillast und Vollast temperaturabhängig geregelt ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das Mehrwegventil ein Thermostatventil (11) ist, welches bei einer Wassertemperatur im ersten Wasserkreislauf unterhalb seiner Öffnungstemperatur Wasser ausschließlich im ersten Wasserkreislauf zirkulieren läßt, und welches bei Überschreiten einer seiner Öffnungstemperatur entsprechenden Wassertemperaturen im ersten Wasserkreislauf Wasser im zweiten Wasserkreislauf zirkulieren läßt, wobei die Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts (10) zur Realisierung des ersten Wasserkreislaufs so niedrig gewählt ist, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) bei einer niedrigen Teillaststufe des Zusatzheizgeräts erreicht wird, und wobei die Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts zur Realisierung des zweiten Wasserkreislaufs so hoch gewählt ist, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) erst in einer höheren Laststufe des Zusatzheizgeräts (10) erreicht wird.



DE 100 19 204 C 1

DE 100 19 204 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuersystem und ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeug-Zusatzheizgeräts zusammen mit einem Wärmetauscher in einem ersten Wasserkreislauf unter Ausschluß des Fahrzeugmotors oder einem zweiten Wasserkreislauf unter Einschluß des Fahrzeugmotors mit Hilfe eines die Wasserkreisläufe bestimmenden Mehrwegeventils, wobei das Zusatzheizgerät mittels einer Steuereinrichtung zwischen Teillast und Vollast temperaturabhängig geregelt ist.

[0002] Ein derartiges Steuersystem zum Betreiben eines Fahrzeug-Zusatzheizgeräts ist beispielsweise aus der US 4 700 888 bekannt. Um ein schnellstmögliches Erwärmen des Fahrzeuginnenraums bei stehendem Fahrzeug zu erzielen, wird gemäß diesem Verfahren manuell per Schalter das Mehrwegeventil so geschaltet, daß der erste Wasserkreislauf, enthaltend das Zusatzheizgerät und den Wärmetauscher vom zweiten Wasserkreislauf unter Einschluß des Fahrzeugmotors getrennt ist. Ein derartiges Umschaltventil ist relativ teuer und erfordert entsprechende aufwendige Montagemaßnahmen.

[0003] Stand der Technik ist außerdem, dem Umschaltventil ein im ersten Wasserkreislauf enthaltenes Thermostatventil zuzuordnen, was den Aufwand im Vergleich zu dem vorstehend genannten Vorschlag noch erhöht.

[0004] Angesichts dieses Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein System und ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeug-Zusatzheizgeräts der eingangs genannten Art zu schaffen, das im Vergleich zum Stand der Technik mit verringerten Material- und Montagekosten einen funktionellen Betrieb gewährleistet.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe hinsichtlich des Systems durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 7. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Demnach ist das Umschaltventil gemäß dem Stand der Technik erfindungsgemäß durch ein kostengünstiges Mehrwege-Thermostatventil ersetzt, welches bei einer Wassertemperatur im ersten Wasserkreislauf unterhalb seiner Öffnungstemperatur Wasser ausschließlich im ersten Wasserkreislauf zirkulieren läßt, und welches bei Überschreiten einer seiner Öffnungstemperatur entsprechenden Wassertemperatur im ersten Wasserkreislauf Wasser im zweiten Wasserkreislauf zirkulieren läßt, wobei die Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts zur Realisierung des ersten Wasserkreislaufs so niedrig gewählt ist, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils bei einer niedrigen Teillaststufe des Zusatzheizgeräts erreicht wird, und wobei die Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts zur Realisierung des zweiten Wasserkreislaufs so hoch gewählt ist, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils erst in einer höheren Laststufe des Zusatzheizgeräts erreicht wird.

[0007] Mit anderen Worten wird erfindungsgemäß das Umschalten zwischen erstem und zweitem Wasserkreislauf, ggf. unter kontinuierlichem Übergang zwischen diesen beiden Kreisläufen, durch Einstellung der Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts in Abhängigkeit der Öffnungstemperatur des Thermostaten erzielt.

[0008] Als praxisingerecht vorteilhaft hat sich herausgestellt, die Öffnungstemperatur des Thermostatventils zur Realisierung des ersten Wasserkreislaufs bei der niedrigsten Teillaststufe und zur Realisierung des zweiten Wasserkreislaufs erst in der Vollaststufe des Zusatzheizgeräts zu erreichen.

[0009] Grundsätzlich kann das Thermostatventil ein sol-

ches sein, welches nach Überschreiten seiner Öffnungstemperatur schlagartig vollständig öffnet, um den zweiten Wasserkreislauf zu realisieren. Bevorzugt ist jedoch ein kontinuierlicher Übergang.

[0010] Um den Wärmetauscher zur ausschließlichen Erwärmung des Fahrzeugmotors zu nutzen, wird bevorzugt der Wärmetauscher aus dem ersten Wasserkreislauf als Wärmelast abgekoppelt. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß das dem Wärmetauscher zugeordnete Gebläse ausgeschaltet wird.

[0011] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt schematisch die zwei Wasserkreisläufe mit Ausschluß bzw. unter Einbeziehung eines Fahrzeugmotors gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuersystems zum Betreiben eines Fahrzeug-Zusatzheizgeräts.

[0012] Das Fahrzeug-Zusatzheizgerät ist mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet und umfaßt einen Wärmemittelauslaß und einen Wärmemittelauslaß. Als Wärmemittel wird vorliegend Wasser verwendet. Der Wärmemittelauslaß des Zusatzheizgeräts 10 ist mit einem Mehrwege-Thermostatventil 11 verbunden. Der Auslaß des Zusatzheizgeräts 10 ist mit dem Einlaß eines Wärmetauschers 12 verbunden, dem ein Gebläse 13 zugeordnet ist, und der dazu bestimmt ist, in die Fahrgastzelle geblasene Luft zu erwärmen. Der Auslaß des Wärmetauschers 12 ist unter Zwischenschaltung eines Heizleistungsregelventils 14 und einem diesem nachgeschalteten Rückschlagventil 15 mit einem Einlaß des Thermostatventils 11 verbunden. Vom Heizleistungsventil 14 zweigt außerdem eine Umgehungsleitung 16 ab, deren anderes Ende mit dem Einlaß des Wärmetauschers 12 verbunden ist.

[0013] Ein erster Wasserkreislauf zwischen Einlaß und Auslaß des Zusatzheizgeräts 10 ist demnach gebildet durch das Zusatzheizgerät 10 verlassendes, den Wärmetauscher 12 und/oder die Umgehungsleitung 16 unter Einbeziehung des Heizleistungsventils 14, das Rückschlagventil 15 und das Thermostatventil 11 durchsetzendes Wasser. Dieser erste Kreislauf ist an den Abzweigstellen mit durchgehenden Pfeilen gekennzeichnet.

[0014] Ferner ist ein zweiter Wasserkreislauf vorgesehen, welcher einen Fahrzeugmotor 17 einschließt. Dieser ist durch gestrichelt dargestellte Pfeile an den Abzweigstellen in der Zeichnung dargestellt. Bei aktiviertem zweitem Wasserkreislauf durchströmt vom Zusatzheizgerät abgegebenes warmes Wasser den Motor 17, um diesen vorzuwärmen und das den Motor 17 verlassende Wasser kehrt über den zweiten Einlaß des Thermostatventils 11 zum Einlaß des Zusatzheizgeräts 10 zurück. Zwischen diesem zweiten Einlaß des Thermostatventils 11 und dem Auslaß des Zusatzheizgeräts 10 ist ein weiteres Rückschlagventil 18 geschaltet.

[0015] Das Thermostatventil 11 besitzt eine vorgegebene Öffnungstemperatur über welche erfindungsgemäß zusammen mit einer Einstellung der Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts, das zwischen Teillast und Vollast regelbar ist, festgelegt wird, ob ausschließlich der erste Wasserkreislauf oder der zweite Wasserkreislauf oder ein Gemisch aus beiden Wasserkreisläufen realisiert wird. D. h., wenn sich das vom Heizgerät 10 erwärmte Wasser über die Öffnungstemperatur des Thermostatventils 11 hinaus erwärmt, ändert sich dessen Durchflußrichtung ausgehend von einem Betrieb mit ausschließlich den ersten Wasserkreislauf durchsetzendem Wasser bis zu einer Aktivierung des zweiten Wasserkreislaufs. Mit anderen Worten bestimmt die Temperatur am Thermostatventil 11, ob und in welchem Umfang der Fahrzeugmotor 17 mit warmem Wasser durchströmt wird oder nicht.

[0016] Im folgenden wird das erfindungsgemäße Steuer-

system auf Grundlage folgender Randparameter näher erläutert. Die Durchströmung des ersten Wasserkreislaufs bei in bezug auf den zweiten Wasserkreislauf geschlossenem Thermostatventil beträgt 600 l/h. Durch feinstufiges Einstellen der Heizleistung mittels einer nicht gezeigten, zum Stand der Technik gehörenden Steuereinrichtung regelt das Zusatzheizgerät 10 eine vorbestimmte Wasseraustrittstemperatur ein. Diese Regelung findet eine Begrenzung bei Vollast und kleinster Teillast des Zusatzheizgeräts 1. Die Öffnungstemperatur des Thermostaten ist beispielsweise mit 73°C vorbestimmt.

[0017] Wenn beispielsweise eine Regeltemperatur für das Zusatzheizgerät 10 von 76 °C eingestellt und das Zusatzheizgerät 10 gestartet wird, beginnt der Heizbetrieb mit Vollast bei im ersten Wasserkreislauf unter Ausschluß des Fahrzeugmotors 17 zirkulierendem Wasser, bis eine Wasseraustrittstemperatur von 76°C erreicht ist. Die Höhe der Wassereintrittstemperatur hängt von der vom Wärmetauscher 12 entnommenen Wärmemenge und der Aufheizdynamik des ersten Wasserkreislaufs ab. Im Lauf der Zeit wird sich ein Gleichgewicht zwischen vom Zusatzheizgerät 10 erzeugter und vom Wärmetauscher 12 entnommener Wärmemenge einstellen.

[0018] Liegt beispielsweise die vom Wärmetauscher 12 entnommene Wärmemenge unterhalb von 1,8 kW, also im Bereich der kleinsten Teillast des Zusatzheizgeräts 10, müßte das Temperaturniveau im ersten Wasserkreislauf eigentlich über die festgelegte Regeltemperatur von 76°C hinaus steigen, wodurch das Zusatzheizgerät 10 in Regelpause übergehen würde. Dies wird durch das Thermostatventil 11 jedoch dadurch verhindert, daß bei Überschreiten seiner Öffnungstemperatur von 73°C kaltes Wasser aus dem zweiten Kreislauf, der ein Strömen von Wasser über den Fahrzeugmotor 17 vorsieht, zugemischt wird, so daß aus dem Thermostatventil 11 austretendes und in das Zusatzheizgerät 10 zuströmendes Wasser in etwa die gleiche Temperatur wie die Öffnungstemperatur des Thermostatventils 11 besitzt. Da diese Temperatur demnach die Eintrittstemperatur des Zusatzheizgeräts 10 darstellt, wird zwischen Heizgeräteeinlaß und -auslaß eine Temperaturdifferenz von 3°C zwischen der Regeltemperatur von 76°C und der Öffnungstemperatur des Thermostatventils 11 von 73°C aufgebaut. Bei dem angesetzten Wasservolumenstrom von 600 l/h ausschließlicher Wasserzirkulation im ersten Wasserkreislauf wird hierzu eine Leistung von 1,8 kW entsprechend der kleinsten Teillast des Zusatzheizgeräts 10 benötigt.

[0019] Wird nunmehr die Regeltemperatur des Heizgeräts zugunsten einer Vorwärmung des Fahrzeugmotors 17 auf einen höheren Wert, beispielsweise 88°C eingestellt, entweder manuell mittels eines Schalters oder durch eine Vorwahluhr, so beträgt die Eintrittstemperatur am Einlaß des Zusatzheizgeräts 10 nach wie vor 73°C; es muß jedoch eine Temperaturdifferenz in Höhe von 15°C zwischen der erhöhten Regeltemperatur von 88°C und der Öffnungstemperatur des Thermostatventils von 73°C über dem Zusatzheizgerät 10 aufgebaut werden. Dies erfordert bei den vorausgesetzten Randparametern eine Heizleistung von 9 kW, was der Vollast des Zusatzheizgeräts 10 entspricht. Da die Wärmeabnahme des Wärmetauschers 12 durch die erhöhte Austrittstemperatur des Zusatzheizgeräts 10 nur mäßig steigt, kommt die zusätzliche Heizleistung im Vergleich zu der geringsten Teillast des Zusatzheizgeräts 10 nunmehr der Erwärmung des Fahrzeugmotors 17 zugute.

[0020] Eine reine Motorvorwärmung ohne Wärmeaustag über den Wärmetauscher 12 läßt sich z. B. dadurch realisieren, daß dieser als Wärmeabnehmer abgekoppelt wird, was beispielsweise dadurch erreicht werden kann, daß das Gebläse 13 im Bereich des Wärmetauschers 12 abgeschaltet

wird, wodurch über den Wärmetauscher 12 keine Wärme mehr oder kaum noch Wärme an die Luft abgegeben wird. [0021] Die vorstehend erläuterte Ausführungsform des Betriebs des erfindungsgemäßen Steuersystems stellt einen Spezialfall des Grundgedankens der Erfindung dar, gemäß dem der erste Wasserkreislauf unter Ausschluß des Fahrzeugmotors dadurch aktiviert wird, daß die Regeltemperatur des Heizgeräts für den Fall, daß eine bevorzugte Erwärmung der Fahrgastzelle erwünscht ist, so weit erniedrigt wird, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils nur bei einer niedrigen Teillaststufe des Zusatzheizgeräts erreicht wird. Für diesen Fall wird Heizenergie an den Fahrzeugmotor nur dann abgegeben, wenn diese niedrige Regeltemperatur aufgrund einer sehr geringen Wärmeabnahme des Wärmetauschers überschritten wird und ein Abregeln des Zusatzheizgeräts in Regelpause vermieden werden soll. Wird jedoch eine Vorwärmung des Fahrzeugmotors angestrebt, wird die zur Realisierung des ersten Wasserkreislaufs gewählte relativ niedrige Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts derart angehoben, daß in einer höheren Teillaststufe oder in Vollastbetrieb des Zusatzheizgeräts das Thermostatventil geöffnet und damit der Fahrzeugmotor von erwärmtem Wasser durchströmt wird.

Bezugszeichenliste

- 10 Zusatzheizgerät
- 11 Thermostatventil
- 12 Wärmetauscher
- 13 Gebläse
- 14 Heizleistungsregelventil
- 15 Rückschlagventil
- 16 Umgehungsleitung
- 17 Fahrzeugmotor
- 18 Rückschlagventil

Patentansprüche

1. Steuersystem zum Betreiben eines Fahrzeug-Zusatzheizgeräts (10) zusammen mit einem Wärmetauscher (12) in einem ersten Wasserkreislauf unter Ausschluß des Fahrzeugmotors (17) oder einem zweiten Wasserkreislauf unter Einschluß des Fahrzeugmotors (17) mit Hilfe eines die Wasserkreisläufe bestimmenden Mehrwegeventils (11), wobei das Zusatzheizgerät (10) mittels einer Steuereinrichtung zwischen Teillast und Vollast temperaturabhängig geregelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mehrwegeventil ein Thermostatventil (11) ist, welches bei einer Wassertemperatur im ersten Wasserkreislauf unterhalb seiner Öffnungstemperatur Wasser ausschließlich im ersten Wasserkreislauf zirkulieren läßt, und welches bei Überschreiten einer seiner Öffnungstemperatur entsprechenden Wassertemperatur im ersten Wasserkreislauf Wasser im zweiten Wasserkreislauf zirkulieren läßt, wobei die Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts (10) zur Realisierung des ersten Wasserkreislaufs so niedrig gewählt ist, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) bei einer niedrigen Teillaststufe des Zusatzheizgeräts erreicht wird, und wobei die Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts zur Realisierung des zweiten Wasserkreislaufs so hoch gewählt ist, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) erst in einer höheren Laststufe des Zusatzheizgeräts (10) erreicht wird.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) zur Realisierung des ersten Wasserkreislaufs auf die niedrigsten Teillaststufe des Zusatzheizgeräts (10)

ausgelegt ist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) zur Realisierung des zweiten Wasserkreislaufs auf die Vollaststufe des Zusatzheizgeräts (10) 5
ausgelegt ist.

4. System nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermostatventil (11) ein Zweiwegeventil ist.

5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch 10
gekennzeichnet, daß das Thermostatventil (11) nach Überschreiten seiner Öffnungstemperatur mit zunehmender Temperatur kontinuierlich öffnend ausgelegt ist.

6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch 15
gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher(12) zur ausschließlichen Erwärmung des Fahrzeugmotors (17) aus dem ersten Wasserkreislauf abkoppelbar ist.

7. Verfahren zum Steuern eines Fahrzeug-Zusatzheizgeräts (10) in Verbindung mit einem Wärmetauscher 20
(12) in einem ersten Wasserkreislauf unter Ausschluß des Fahrzeugmotors (17) oder einem zweiten Wasserkreislauf unter Einschluß des Fahrzeugmotors (17) mit Hilfe eines die Wasserkreisläufe bestimmenden Mehrwegeventils (11), wobei das Zusatzheizgerät (10) mit- 25
tels einer Steuereinrichtung zwischen Teillast und Vollast temperaturabhängig geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrwegeventil in Gestalt eines Thermostatventils (11) derart ausgelegt ist, daß Wasser bei einer Wassertemperatur im ersten Wasserkreislauf 30
unterhalb der Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) ausschließlich im ersten Wasserkreislauf zirkuliert und daß Wasser bei Überschreiten einer der Öffnungstemperatur des Thermostatventils entsprechenden Wassertemperatur im ersten Wasserkreislauf im 35
zweiten Wasserkreislauf zirkuliert, wobei die Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts (10) zur Realisierung des ersten Wasserkreislaufs so niedrig gewählt ist, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) bei einer niedrigen Teillaststufe des Zusatzheizgeräts er- 40
reicht wird, und wobei die Regeltemperatur des Zusatzheizgeräts zur Realisierung des zweiten Wasserkreislaufs so hoch gewählt ist, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) erst in einer höheren Laststufe des Zusatzheizgeräts (10) erreicht wird. 45

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) zur Realisierung des ersten Wasserkreislaufs bei der niedrigsten Teillaststufe des Zusatzheizgeräts (10) 50
erreicht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungstemperatur des Thermostatventils (11) zur Realisierung des zweiten Wasserkreislaufs in der Vollaststufe des Zusatzheizgeräts (10) er- 55
reicht wird.

10. Verfahren nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermostatventil (11) nach 60
Überschreiten seiner Öffnungstemperatur mit zunehmender Temperatur kontinuierlich öffnet.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, da- 65
durch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher(12) zur ausschließlichen Erwärmung des Fahrzeugmotors (17) aus dem ersten Wasserkreislauf abgekoppelt wird.

- Leerseite -

